







☺

Niveau collège : classe de Troisième

Fiche enseignant

Parentés et Evolution

Salle de l'arbre du vivant (2ème étage)

Acquis du programme de sixième : Diversité, parentés et unité des êtres vivants.
Connaissances : La cellule est l'unité d'organisation des êtres vivants. Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun. Ces attributs définis par les scientifiques permettent de situer des organismes vivants d'espèces différentes dans la classification actuelle.

Références au programme de troisième : Evolution des organismes vivants et histoire de la Terre

Connaissances : Les espèces apparaissent et disparaissent au cours des temps géologiques. Leur comparaison conduit à imaginer entre elles une parenté qui s'explique par l'évolution. L'existence de ressemblances entre des groupes apparus successivement suggère la parenté des espèces qui les constituent. Une espèce nouvelle présente une organisation commune et aussi des caractères nouveaux par rapport à une espèce antérieure dont elle serait issue.
Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage : Observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter afin d'établir le concept d'évolution. Exploiter une exposition afin d'établir une relation de parenté entre espèces.
Attitudes : sens de l'observation, esprit critique.
***Pré requis** : il est souhaitable de réactiver la classification en ensembles emboîtés dans l'esprit des élèves en rappelant qu'il s'agit d'une classification par partage d'attributs donc par parentés.*
Temps prévu : 50 min environ.
Gestion de la classe : deux possibilités
*- le professeur vient avec sa classe. Il est alors conseillé de partager la classe en deux groupes de 15 élèves environ qui réaliseront deux activités en alternance : **« Parenté et évolution** » et « **Comparaison du peuplement de deux paysages anciens du Nord du Massif Central »** (galerie de paléontologie). Prévoir alors deux heures et un deuxième adulte pour l'encadrement.*
- les élèves viennent individuellement au Musée, avec la ou les fiche(s) d'activité(s) données par le professeur ; ils se présentent à l'accueil en spécifiant leur établissement, classe, professeur, effectuent le travail en autonomie et font tamponner leurs fiches en repartant.
***Supports de l'activité :** activité et documents annexes (pages 5, 6, 7, 8) photocopiés à l'avance par l'enseignant, stylos bille.*
***Objectifs** : chercher des ressemblances entre espèces pour mettre en évidence leur parenté, telle qu'elle est présentée dans l'Arbre du vivant. Comprendre que la biodiversité actuelle est le résultat de l'évolution de la vie au cours des temps géologiques.*

MODE D'EMPLOI DE LA SALLE DE L'ARBRE DU VIVANT

- La salle est organisée en **MODULES**, numérotés de **I à XIII**, regroupant un ensemble **d'êtres vivants**.

*Remarque : le **module I** est à l'extérieur de la salle, à droite de la porte.*

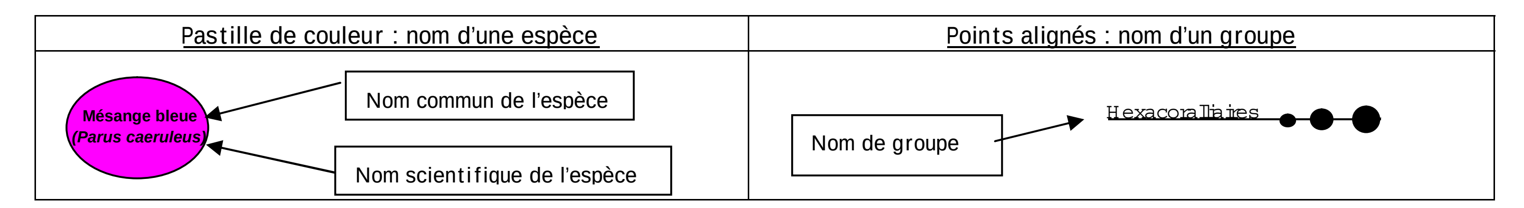
- Les pastilles collées au sol et les branches verticales réunissant les êtres vivants constituent ensemble un immense arbre :

« l'Arbre du vivant ». Cet arbre représente les **parentés entre les êtres vivants** : les nœuds de l'arbre, c'est-à-dire les points de convergence des branches, symbolisent les **ancêtres communs** des espèces portées par ces branches.
Les espèces sont d'autant plus **apparentées** qu'elles partagent un **ancêtre commun récent**. Les êtres vivants présents sur les modules sont donc **regroupés par parentés**. *(Comme nous sommes nous-mêmes plus apparentés avec nos frères et sœurs avec qui nous avons même père et mère, qu'avec nos cousins, avec qui nous avons les mêmes grand-père et grand-mère…)*
Les êtres vivants présents sur les modules sont donc regroupés par parentés, dans des groupes qui s'emboîtent du haut de l'arbre vers sa base : ce sont les **groupes de la classification en ensembles emboîtés** vue en 6ème !

En fait, la classification et l'Arbre du vivant sont deux manières de représenter les parentés des êtres vivants:

Classification en ensembles emboîtés	**Arbre de parentés (comme l'Arbre du vivant)**	**Relation entre la classification et l'arbre de parenté**	**Interprétation**
B C A	B C A; Nœud = ancêtre commun à **A** et à **C**; Nœud = ancêtre commun à **B, A et C**	B C A	- A et C sont les deux espèces les plus apparentées. *(« Espèces sœurs »)*. Elles partagent l'ancêtre commun le plus récent ; il est donc légitime de les classer dans le même groupe. - l'espèce B est un peu plus éloignée mais elle est tout de même apparentée à A et à C *(« espèces cousines »)*. Leur ancêtre commun est plus ancien. On peut donc placer B dans un groupe plus large qui inclut le groupe précédent.

Lecture des légendes portées sur l'arbre du vivant :



A- SE REPERER DANS L'ARBRE DU VIVANT

Lire attentivement le mode d'emploi de la salle ci-dessus.

1 - Sur le plan simplifié de la salle (doc 1) **compléter** les numéros des modules (c, d, f, h, i, l, m).
c : module III, d: module IV, f : module XII, h : module VI , i : module XI, l : module IX, m : module X.

2 – Noter, à côté des noms relevés sur le doc 1, le **nom de l'espèce ou du groupe** qui leur est le plus **apparenté** (a, b, e, g, j, k).
a : Bacille lactique, b : Plasmodium, e : Octocoralliaires, g : Araignées, j : Urodèles, k : Cétacés.

B – LES PARENTES AU SEIN DU GROUPE DES OISEAUX

Aller au module X ; Repérer sur l'arbre la base du groupe des Oiseaux.

1- Observer attentivement toutes les espèces d'oiseaux présentées. Voici une liste de caractères que possèdent tous les oiseaux : Un bec, 4 membres (2 membres antérieurs transformés en ailes et 2 membres postérieurs correspondant aux « pattes »), des plumes, deux yeux, des doigts, des griffes, une tête, un cou, deux narines. Parmi ces caractères, **un seul** n'existe **que** chez les oiseaux : c'est un **attribut exclusif. Trouvez cet attribut** en comparant les oiseaux avec les autres animaux de la salle. *Les plumes.*

Remarque pour l'enseignant: *on a découvert récemment des dinosaures de petite taille au corps couvert de plumes, mais qui n'ont pas acquis d'adaptation au vol battu. De ce fait, la plume n'est plus l'attribut exclusif des oiseaux, mais d'un ensemble plus large qui inclut ces dinosaures à plumes.* ***La plume adaptée au vol battu reste néanmoins l'attribut exclusif*** *des* ***oiseaux actuels****, et on ne peut, de toute façons, ignorer ce caractère si évident ! Les autres attributs exclusifs au groupe des oiseaux sont : le membre antérieur pivoté vers l'arrière et l'orteil I complètement retourné vers l'arrière (hallux).*

2 – le doc 2 représente l'arbre de parenté simplifié des oiseaux, tel que vous l'observez sur le module X. Les oiseaux descendent donc tous d'un **même ancêtre commun, qui possédait cet attribut et le leur a transmis.**

a) Repérer sur le module **l'ancêtre commun des Oiseaux** qui a pu leur transmettre ce caractère dérivé ; entourer d'un petit cercle la position de cet ancêtre commun sur le doc 2a. et noter **ACO** pour Ancêtre Commun des Oiseaux. *Voir doc 2a corrigé.*

b) Retrouver l'espèce 1 du doc 2a sur le module; replacer son nom sur les docs 2a et 2b. *Le Canard mandarin.*

c) Nommer l'espèce la plus apparentée à l'espèce 1**.** *Le Faisan de Colchide.*

d) En conséquence, que représente le nœud 2 sur le doc 2a? *Ce nœud représente l'ancêtre commun à ces deux espèces.*

C - LES FOSSILES ONT-ILS UNE PLACE DANS L'ARBRE DU VIVANT ?

1 - Donner votre définition d'un **fossile** *Remarque* **:** *En précisant « votre », on met l'accent sur l'idée générale qu'ont les élèves d'un fossile, à savoir un être vivant ancien et disparu, et non sur une définition stéréotypée à recopier sur un camarade…. Un fossile est une trace, une empreinte, un reste d'être vivant conservé une roche.*

2 - **Chercher** sur le module un **fossile** appartenant au groupe des Oiseaux. *L'Archaeopteryx (squelette)*

3 - En vous aidant du document 3, **justifier** son **appartenance** au groupe des Oiseaux.
On voit qu'il possède des plumes, attribut spécifique du groupe des Oiseaux.

4 – **Observer sa position** dans l'arbre du vivant : on constate que **l'Archaeopteryx EST un oiseau mais, il n'EST PAS l'ancêtre commun des Oiseaux** !!!

5 - **Placer l'Archaeopteryx** sur les doc 2a et 2b (noter **APX**). A *placer dans le cadre vide au dessus du Tyrannosaure.*

L'ancêtre commun des oiseaux a bien existé (nous avons tous des ancêtres !), **MAIS** on ne peut pas en dresser un portrait exact:
→ En effet, on sait que cet ancêtre possédait des attributs tels que la plume, puisqu'il les a légués à tous les oiseaux, mais comment connaître ses autres caractéristiques ? En tous cas on ne peut pas dire qu'il ressemblait trait pour trait à l'Archaeopteryx !
L'Archaeopteryx doit donc être classé comme n'importe quelle espèce, au bout d'une branche, en fonction des caractères qu'il possède.

6 – En bilan, **compléter** la phrase suivante en utilisant les mots : « **ancêtres** » et « **parentés** ».
La comparaison des êtres vivants, fossiles et/ou actuels, permet de reconstituer leurs ***parentés*** mais pas de connaître leurs ***ancêtres***

D – QUI SONT LES PLUS PROCHES PARENTS DES OISEAUX ?

1 - Retrouver sur le module X **l'espèce** **actuelle** **la plus apparentée aux Oiseaux**. Noter son nom à sa place sur le doc 2a.

Le crocodile du Nil (dans le rectangle en haut à gauche de l'arbre).

2 - Relever les **attributs qui justifient la parenté entre cet animal et les Oiseaux (attributs partagés).**

Ils possèdent un gésier musculeux et une membrane transparente qui protège l'oeil.

3 - Chercher les noms des **espèces fossiles les plus apparentées aux Oiseaux.**

Brachiosaure, Triceratops, Tyrannosaure.

4 - **Compléter la classification** du document 4 en plaçant les groupes **: Dinosaures, Ptérosaures, Crocodiles.**

Voir doc 4 ci-dessous.

E – L'APPARITION ET LA DISPARITION DES ESPECES

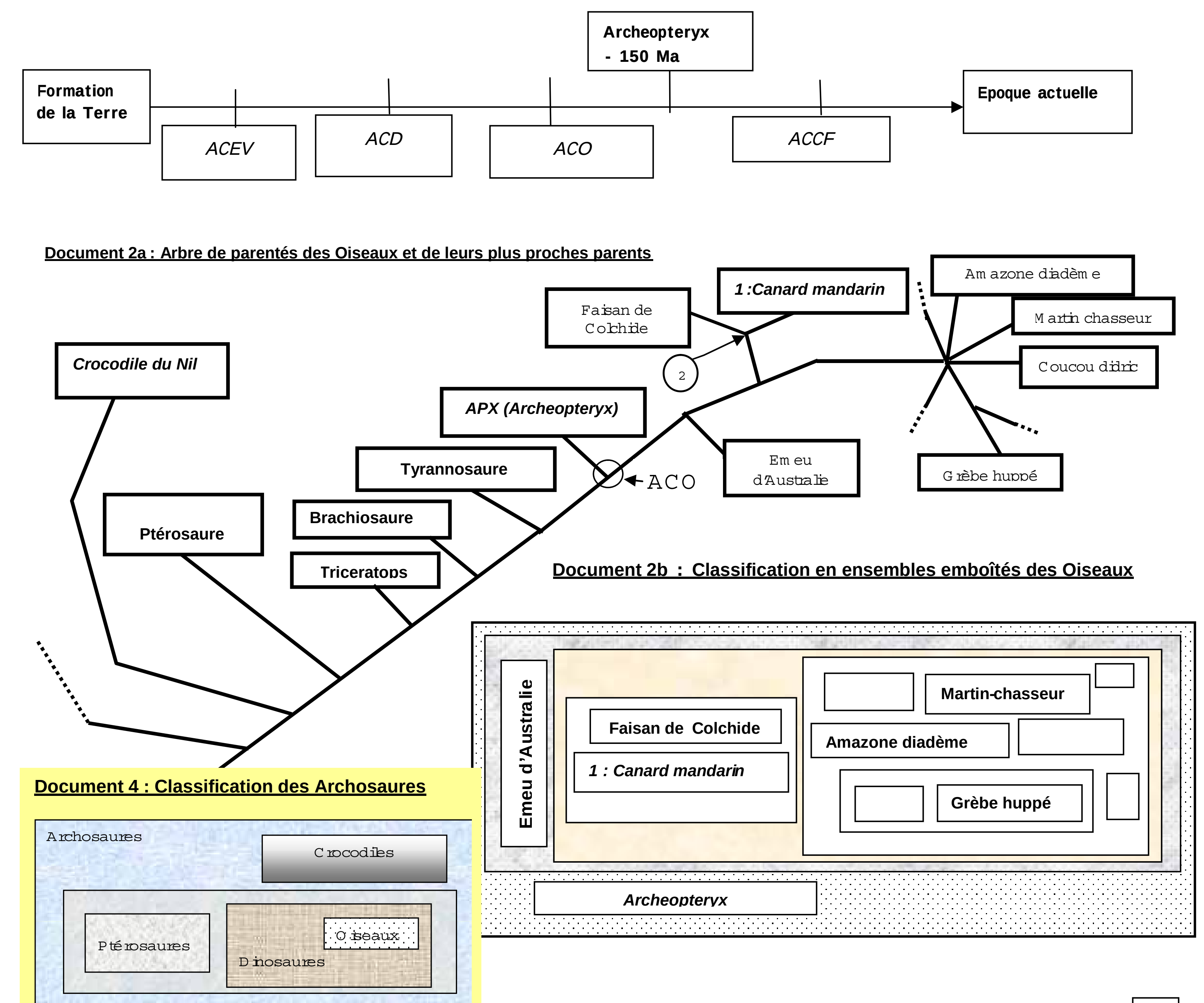
A travers l'exemple des Dinosaures, on constate qu'au cours des temps géologiques, des espèces d'êtres vivants sont apparues, ont vécu, ont disparu…. **On appelle EVOLUTION la succession et le renouvellement des espèces et des groupes au cours du temps**.

La reconstitution des parentés entre êtres vivants, qu'ils soient disparus ou encore vivants, permet de retrouver certaines étapes de l'évolution.

Sur l'échelle des temps ci-dessous, on a placé l'époque à laquelle a vécu l'Archeopteryx.

Positionner sur cette échelle :

- L'ancêtre commun à tous les Oiseaux : *noter* : **ACO**
- L'ancêtre commun au Canard mandarin et au Faisan de Colchide : *noter* : **ACCF**
- L'ancêtre commun à tous les Dinosaures (dont les Oiseaux !) : *noter* : **ACD**
- L'ancêtre commun à tous les Etres Vivants : *noter* : **ACEV**









Fiche élève

☺

Niveau collège : classe de Troisième

Parentés et Evolution

Salle de l'arbre du vivant (2ème étage)

Objectifs *: chercher des ressemblances entre espèces pour mettre en évidence leur parenté, telle qu'elle est présentée dans l'Arbre du vivant. Comprendre que la biodiversité actuelle est le résultat de l'évolution de la vie au cours des temps géologiques.*

MODE D'EMPLOI DE LA SALLE DE L'ARBRE DU VIVANT

- La salle est organisée en **MODULES**, numérotés de **I à XIII**, regroupant un ensemble **d'êtres vivants**.

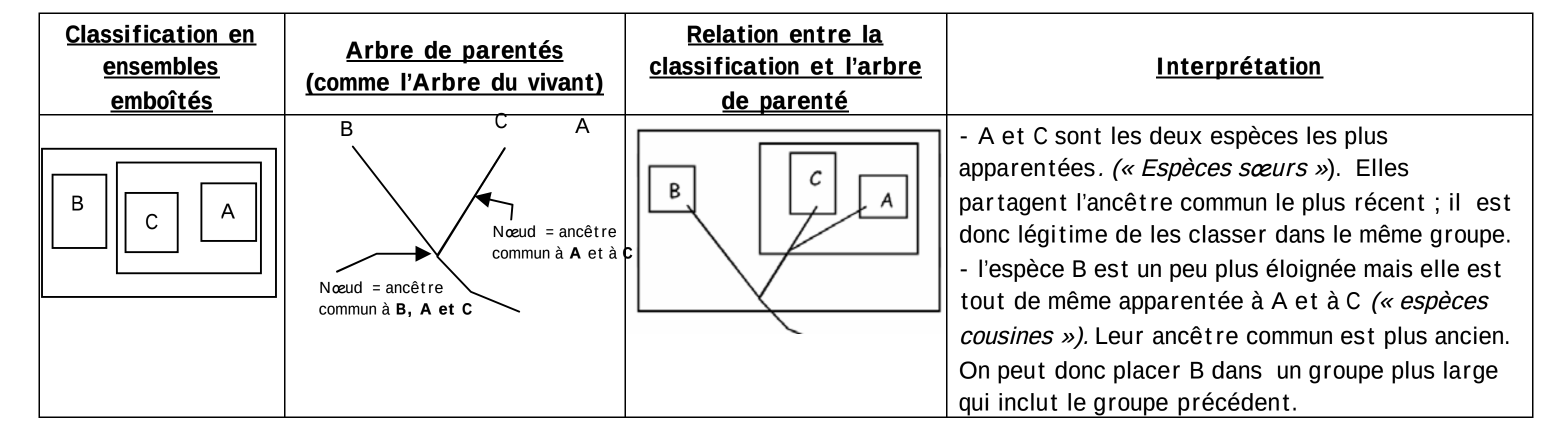
*Remarque : le **module I** est à l'extérieur de la salle, à droite de la porte.*

- Les pastilles collées au sol et les branches verticales réunissant les êtres vivants constituent ensemble un immense arbre : **« l'Arbre du vivant »**. Cet arbre représente les **parentés entre les êtres vivants** : les nœuds de l'arbre, c'est-à-dire les points de convergence des branches, symbolisent les **ancêtres communs** des espèces portées par ces branches.

Les espèces sont d'autant plus **apparentées** qu'elles partagent un **ancêtre commun récent**. Les êtres vivants présents sur les modules sont donc **regroupés par parentés**. *(Comme nous sommes nous-mêmes plus apparentés avec nos frères et sœurs avec qui nous avons même père et mère, qu'avec nos cousins, avec qui nous avons les mêmes grand-père et grand-mère…)*

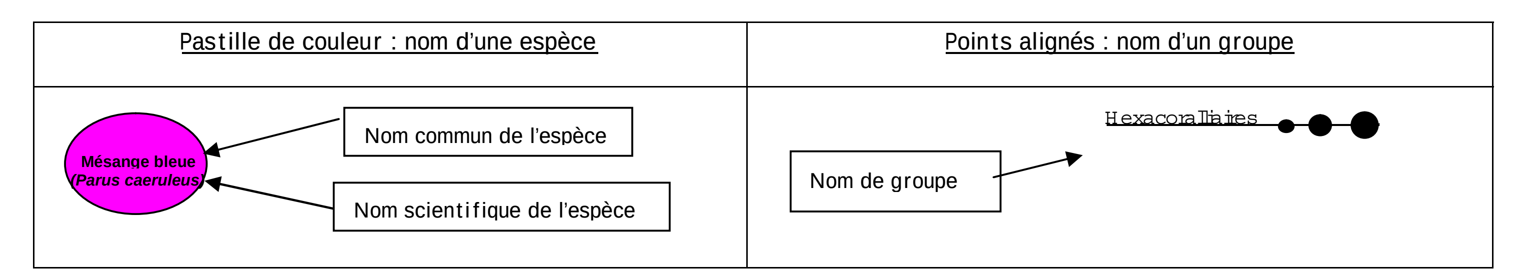
Les êtres vivants présents sur les modules sont donc regroupés par parenté, dans des groupes qui s'emboîtent du haut de l'arbre vers sa base : ce sont les **groupes de la classification en ensembles emboîtés** vue en 6ème !

En fait, la classification et l'Arbre du vivant sont deux manières de représenter les parentés des êtres vivants:



Classification en ensembles emboîtés	**Arbre de parentés (comme l'Arbre du vivant)**	**Relation entre la classification et l'arbre de parenté**	**Interprétation**
B C A	B C A Nœud = ancêtre commun à **A** et à **C** Nœud = ancêtre commun à **B, A et C**	B C A	- A et C sont les deux espèces les plus apparentées. *(« Espèces sœurs »)*. Elles partagent l'ancêtre commun le plus récent ; il est donc légitime de les classer dans le même groupe. - l'espèce B est un peu plus éloignée mais elle est tout de même apparentée à A et à C *(« espèces cousines »)*. Leur ancêtre commun est plus ancien. On peut donc placer B dans un groupe plus large qui inclut le groupe précédent.

Lecture des légendes portées sur l'arbre du vivant :



Pastille de couleur : nom d'une espèce	Points alignés : nom d'un groupe
Mésange bleue (*Parus caeruleus*) Nom commun de l'espèce Nom scientifique de l'espèce	Hexacoralliaires Nom de groupe

A- SE REPERER DANS L'ARBRE DU VIVANT

Lire attentivement le mode d'emploi de la salle ci-dessus.

1 - Sur le plan simplifié de la salle (doc 1) **compléter** les numéros des modules (c, d, f, h, i, l, m).

2 – Noter, à côté des noms relevés sur le doc 1, le **nom de l'espèce ou du groupe** qui leur est le plus **apparenté** (a, b, e, g, j, k).

B – LES PARENTES AU SEIN DU GROUPE DES OISEAUX

Aller au module X ; Repérer sur l'arbre la base du groupe des Oiseaux.

1- Observer attentivement toutes les espèces d'oiseaux présentées. Voici une liste de caractères que possèdent tous les oiseaux : Un bec, 4 membres (2 membres antérieurs transformés en ailes et 2 membres postérieurs correspondant aux « pattes »), des plumes, deux yeux, des doigts, des griffes, une tête, un cou, deux narines. Parmi ces caractères, **un seul** n'existe **que** chez les oiseaux : c'est un **attribut exclusif. Trouvez cet attribut** en comparant les oiseaux avec les autres animaux de la salle.

....

2 – le doc 2 représente l'arbre de parenté simplifié des oiseaux, tel que vous l'observez sur le module X. Les oiseaux descendent donc tous d'un **même ancêtre commun, qui possédait cet attribut et le leur a transmis.**

a) Repérer sur le module **l'ancêtre commun des Oiseaux** qui a pu leur transmettre ce caractère exclusif ; entourer d'un petit cercle la position de cet ancêtre commun sur le doc 2a. et noter **ACO** pour Ancêtre Commun des Oiseaux **.**

b) Retrouver l'espèce 1 du doc 2a sur le module; replacer son nom sur les docs 2a et 2b.

c) Nommer l'espèce la plus apparentée à l'espèce 1**.** ....

d) En conséquence, que représente le nœud 2 sur le doc 2a?

....

C - LES FOSSILES ONT-ILS UNE PLACE DANS L'ARBRE DU VIVANT ?

1 - Donner votre définition d'un **fossile**

....

2 - **Chercher** sur le module un **fossile** appartenant au groupe des Oiseaux. ....

3 - En vous aidant du document 3, **justifier** son **appartenance** au groupe des Oiseaux.

....

4 – **Observer sa position** dans l'arbre du vivant : on constate que **l'Archaeopteryx EST un oiseau mais, il n'EST PAS l'ancêtre commun des Oiseaux** !!!

5 - **Placer l'Archaeopteryx** sur les doc 2a et 2b (noter **APX**).

> L'ancêtre commun des oiseaux a bien existé (nous avons tous des ancêtres !), **MAIS** on ne peut pas en dresser un portrait exact:
> → En effet, on sait que cet ancêtre possédait des attributs tels que la plume, puisqu'il les a légués à tous les oiseaux, mais comment connaître ses autres caractéristiques ? En tous cas on ne peut pas dire qu'il ressemblait trait pour trait à l'Archaeopteryx !
> **L'Archaeopteryx doit donc être classé comme n'importe quelle espèce, au bout d'une branche, en fonction des caractères qu'il possède**.

6 – En bilan, **compléter** la phrase suivante en utilisant les mots : « **ancêtres** » et « **parentés** ».

La comparaison des êtres vivants, fossiles et/ou actuels, permet de reconstituer leurs **.................**mais pas de connaître leurs ....

D – QUI SONT LES PLUS PROCHES PARENTS DES OISEAUX ?

1 - Retrouver sur le module X **l'espèce** actuelle **la plus apparentée aux Oiseaux**. Noter son nom à sa place sur le doc 2a.

2 - Relever les **attributs qui justifient la parenté entre cet animal et les Oiseaux (attributs partagés).**

....

3 - Chercher les noms des **espèces fossiles les plus apparentées aux Oiseaux.**

....

4 - **Compléter la classification** du document 4 en plaçant les groupes **: Dinosaures, Ptérosaures, Crocodiles.**

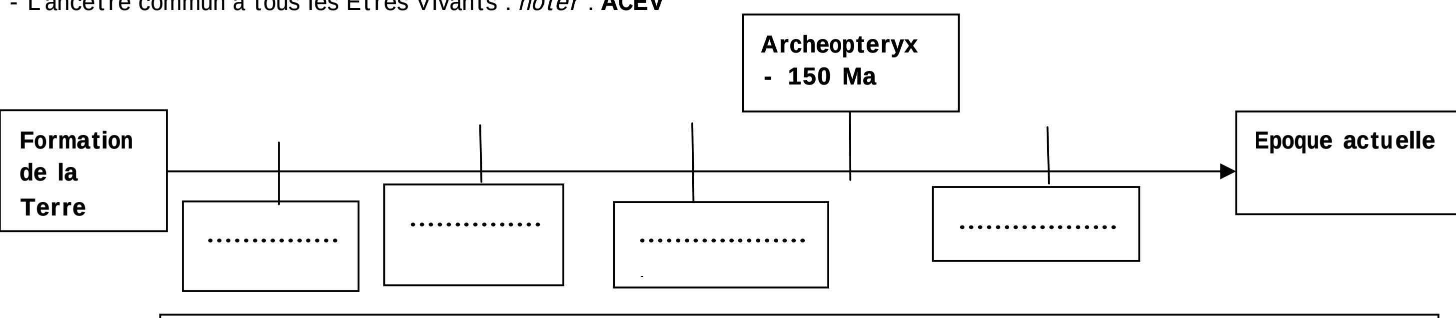
E – L'APPARITION ET LA DISPARITION DES ESPECES

A travers l'exemple des Dinosaures, on constate qu'au cours des temps géologiques, des espèces d'êtres vivants sont apparues, ont vécu, ont disparu…. **On appelle <u>EVOLUTION</u> <u>la succession et le renouvellement des espèces et des groupes au cours du temps</u>. La reconstitution des parentés entre êtres vivants, qu'ils soient disparus ou encore vivants, permet de retrouver certaines étapes de l'évolution.**

Sur l'échelle des temps ci-dessous, on a placé l'époque à laquelle a vécu l'Archeopteryx.

Positionner sur cette échelle :

- L'ancêtre commun à tous les Oiseaux : *noter* : **ACO**
- L'ancêtre commun au Canard mandarin et au Faisan de Colchide : *noter* : **ACCF**
- L'ancêtre commun à tous les Dinosaures (dont les Oiseaux !) : *noter* : **ACD**
- L'ancêtre commun à tous les Etres Vivants : *noter* : **ACEV**



<u>Quelques événements situés sur l'échelle des temps géologiques</u>

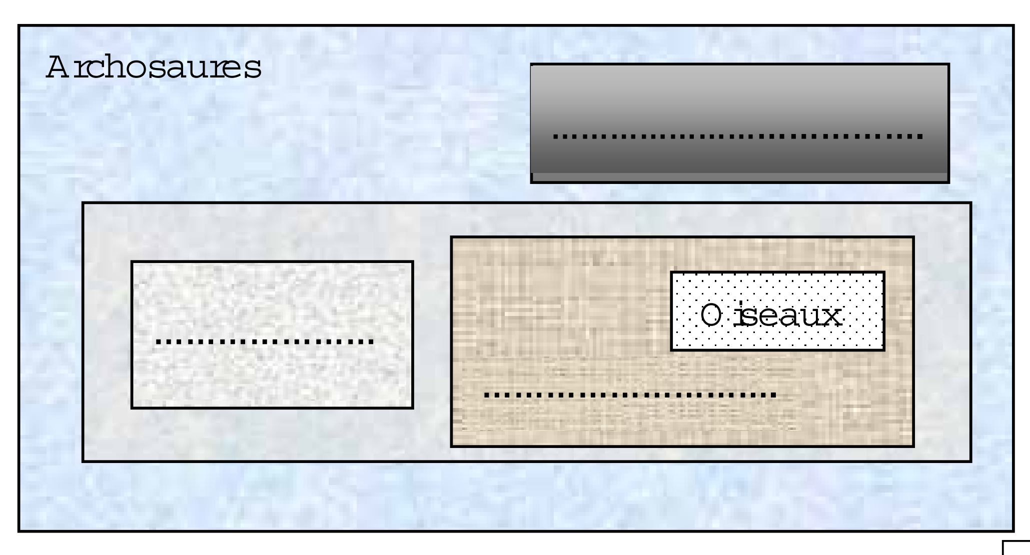


<u>Document 3 : Archéoptéryx (reconstitution)</u>

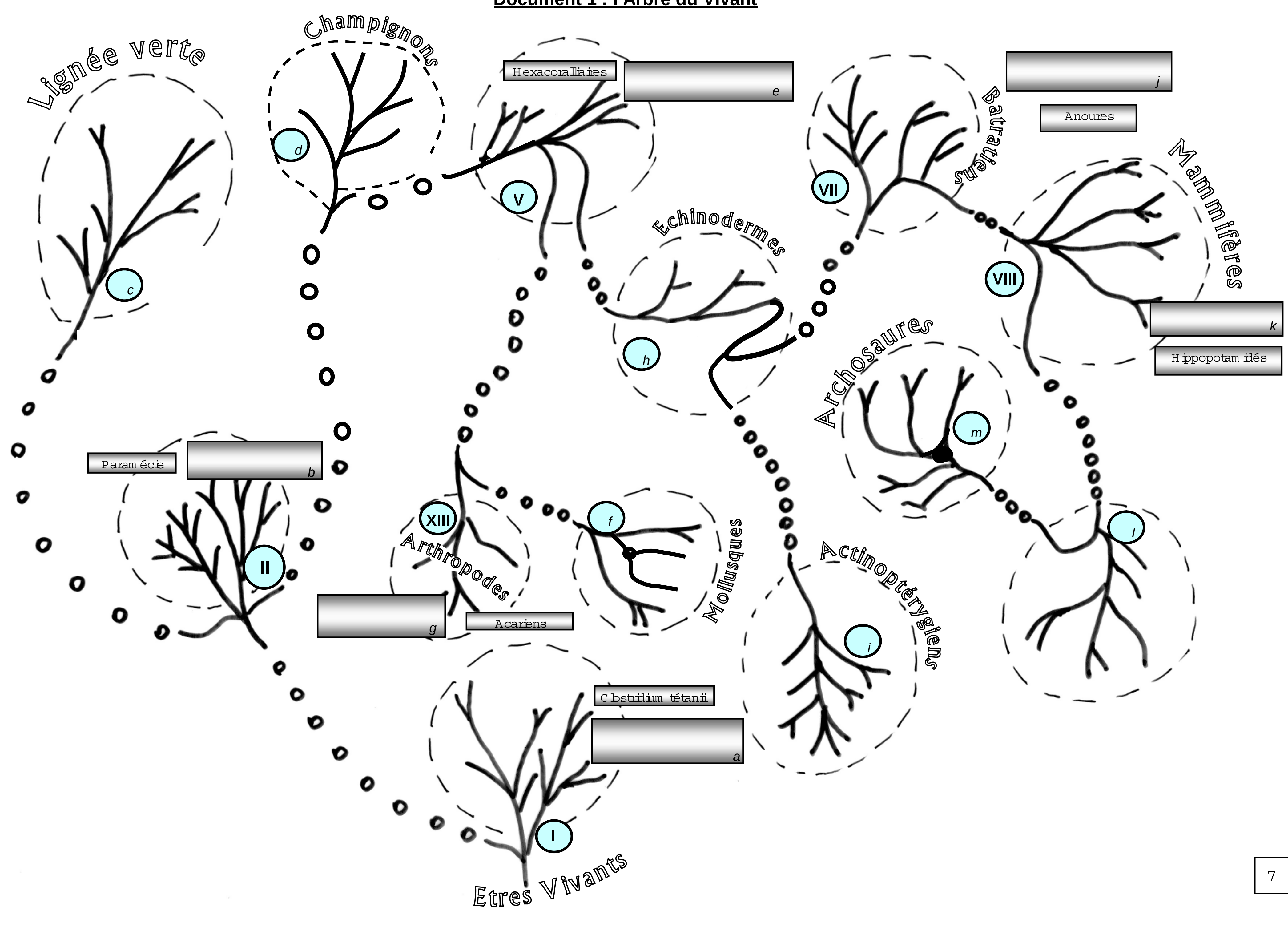
Image extraite de « Glorified Dinosaurs »
de L. Chiappe ; UNSW Press

Il s'agit d'une espèce fossile éteinte qui a vécu au Jurassique (-150 millions d'années) en Allemagne et dont on a retrouvé sept empreintes de squelettes dans des roches sédimentaires calcaires. Voici une reconstitution de cet animal à partir des éléments fossilisés.

<u>Document 4 : Classification des Archosaures</u>



Document 1 : l'Arbre du Vivant



Document 2a : Arbre de parentés des Oiseaux et de leurs plus proches parents

Document 2b : Classification en ensembles emboîtés des Oiseaux

